

# Motivations et approche technique de la microtubérisation des ignames (*Dioscorea* sp.)

A. Carlier<sup>1\*</sup>, D. Filloux<sup>2</sup>, P. Vernier<sup>2</sup>, K. Odah<sup>3</sup> et P. du Jardin<sup>1\*</sup>



1 Unité de Biologie végétale, Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux, Passage des Déportés, 2, 5030 Gembloux, Belgique \* Auteur correspondant [carlier.a@fsagx.ac.be](mailto:carlier.a@fsagx.ac.be) et [dujardin.p@fsagx.ac.be](mailto:dujardin.p@fsagx.ac.be)  
2 CIRAD, Programme Cultures alimentaires, Racines et Tubercules – BP 34398 Montpellier - France  
3 Université de Lomé, Laboratoire de Physiologie et de Biotechnologie végétale – BP 1515 Lomé - Togo

## Introduction



Les ignames (*Dioscorea* sp.) sont des plantes herbacées volubiles à tubercules. Parmi les plantes à racines et tubercules, leurs tubercules produisent le plus de calories par hectare et par jour de travail avec 182 MJ/ha/jour [Scott *et al.*, 2000] et leur couverture des besoins en protéines, minéraux et vitamines est plus complète. De plus, ils présentent peu de facteurs anti-nutritionnels.

Bien que les ignames soient présentes sur les cinq continents, 95 % de la production mondiale provient de 5 pays de l'Afrique de l'ouest: le Nigeria, le Ghana, le Bénin, le Togo et la Côte d'Ivoire. Par ailleurs, on ne peut parler de l'igname sans évoquer sa dimension culturelle qui, dans certaines régions de l'Afrique de l'Ouest, est très forte au point que l'on a pu parler de "civilisation de l'igname" [Coursey, 1972]. En milieu urbain africain, on observe, de plus, que la consommation progresse chez les consommateurs non traditionnels d'igname tel que les populations côtières ou les grandes villes des pays sahéliens traditionnellement non producteurs d'igname.

Mais, la culture de l'igname est exigeante d'un point de vue de la fertilité du sol et en main d'œuvre (buttage, tuteurage, sarclage...). De plus, elle occupe le sol pendant un temps relativement long (9 à 15 mois) par rapport à d'autres cultures (quelques mois) et la conservation des tubercules est difficile. Enfin, le manque de semence et la prévalence des virus sont des problèmes cruciaux. Pour toutes ces raisons, et bien que la domestication d'espèces sauvages soit encore pratiquée par quelques paysans, le risque de perte des variétés est important.

## I. La microtubérisation : intérêt

### 2.1. Production de semences

Par microbouturage de nœuds (ou micropropagation), on peut raisonnablement espérer atteindre un taux de multiplication théorique de 1 : 65000 en 6 mois [Mantell *et al.*, 1978]. Cet important taux de multiplication, comparativement aux taux habituellement observés pour des ignames cultivées au champ, pourrait résoudre le problème de manque de semences qui se pose pour plusieurs variétés. Par ailleurs, la possibilité de disposer des tubercules toute l'année permettrait d'étaler la production et d'étaler les revenus de l'agriculteur. Enfin, disposer de semences issues de la micropropagation permettrait à l'agriculteur de consacrer toute sa production pour la vente et de limiter le temps de conservation des tubercules évitant ainsi des pertes dues aux ravageurs et maladies.

### 2.2. Diffusion de semences saines

La multiplication végétative de l'igname favorise l'accumulation des virus et la dispersion de pathogènes (anthracnose, nématodes). Par diverses techniques de culture *in vitro* (culture de méristème, thermothérapie, chimiothérapie), il est possible d'assainir le matériel végétal et d'augmenter la production. Par ailleurs, disposer de matériel végétal sain facilite les échanges entre vitrothèques et centres de recherches. En effet, le risque de diffusion des virus à de nouveaux sites et de baisse de rendement et de la qualité des tubercules est alors limité.

### 2.3. Conservation des ressources génétiques

Par rapport aux autres méthodes de conservation des ressources génétiques (conservation en champs, stockage des graines, croissance ralentie et cryoconservation), la microtubérisation permet d'éviter les contraintes de la conservation en champs (coût d'entretien élevé et risques importants d'érosion génétique dus aux aléas climatiques, aux pathogènes ou aux ravageurs) et peut s'appliquer à toutes les espèces. Elle permet également de conserver le gémoplasme plus facilement et à moyen terme. Enfin, la conservation du gémoplasme sous forme de microtubercules facilite l'échange de matériel végétal entre les vitrothèques et les centres de recherche (transport aisé et peu coûteux).



## II. La microtubérisation : approche technique

### 3.1. Objectif de l'étude

Dans la littérature, nous remarquons que les études de micropropagation de l'igname se sont attachées à définir les meilleures conditions et milieu de culture pour certaines variétés particulières. Or, dans la perspective d'une production de microtubercules dans une banque de gènes ou dans un centre de production de semence, il est nécessaire de définir un protocole unique qui s'appliquerait à un grand nombre de variétés. Dans ce but, nous étudions l'influence i) du taux de saccharose et ii) de la concentration de différentes hormones végétales (acide naphthalène acétique, kinétine, zéatine et acide abscissique) sur la croissance et le taux de microtubérisation de 5 variétés d'igname. Cette première étude, réalisée sur un petit nombre d'échantillon, est préliminaire. Il vise à montrer de grandes tendances de comportement suivant les différents milieux de culture.

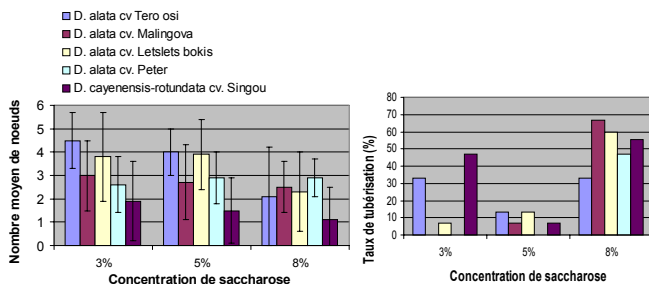
### 3.2. Matériel et méthodes

Le matériel végétal utilisé est composé des 5 cultivars appartenant aux deux plus importantes espèces d'Afrique de l'Ouest: le complexe spécifique *Dioscorea cayenensis-rotundata* et *D. alata* fournis par le Centre de transit des plantes à racines et tubercules du CIRAD. Après multiplication des explants (milieu de culture : macro- et micro-éléments de Murashige et Skoog, 2 ml de solution de vitamines de Morel, 30 g/l de saccharose, 2 mg/l de kinétine, 2 g/l de charbon actif et 7 g/l d'agar-agar [Odah, 2002]), les explants ont été repiqués dans différents milieux afin d'évaluer l'influence du taux de saccharose (3%, 5% et 8% p/v) et de la concentration (0 µM, 0,1 µM, 2,5 µM et 5 µM) de différents régulateurs de croissance (acide naphthalène acétique, kinétine, zéatine et acide abscissique) sur la croissance et sur le taux de microtubérisation (défini comme le rapport du nombre d'explants qui ont formé des tubercules d'un diamètre de 2 mm ou plus sur le nombre total d'explants). Les conditions de photopériode (16 de lumière et 8 h d'obscurité) et de température (25°C en période éclairée et de 20°C en période obscure) sont identiques pour la phase de multiplication et la phase de tubérisation. Les paramètres mesurés sont le nombre de nœuds et l'absence ou la présence de microtubercule après deux mois de culture.

### 3.3. Résultats

#### a) Influence de la concentration de saccharose

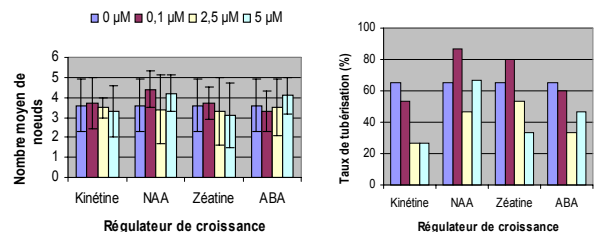
La croissance (nombre moyen de nœud) semble favorisée par un taux de saccharose de 3 ou 5 %, tandis que la tubérisation est favorisée par un taux de 8 %.



Graphique 1: Influence de la concentration en saccharose sur (a) le nombre moyen de nœuds et sur (b) le taux de tubérisation de 5 variétés d'igname après deux mois de culture

#### b) Influence de la concentration de différents régulateurs de croissance

Dans l'ensemble, il y a peu de différences entre les traitements. Nous pouvons néanmoins remarquer que l'auxine NAA (et particulièrement à la concentration de 0,1 µM) semble favoriser la tubérisation.



Graphique 2: Influence de la concentration de différents régulateurs de croissance sur (a) le nombre moyen de nœud et sur (b) le taux de tubérisation de la variété *D. alata* cv. Tero osi après deux mois de culture

## III. Conclusions et perspectives

- Les résultats présentés sont préliminaires et seront bientôt enrichis par des résultats issus de répétitions de ces essais au sein de l'Unité de Biologie végétale de la Faculté de Gembloux (Belgique) et du laboratoire de Physiologie et Biotechnologie végétale de l'Université de Lomé (Togo).

- Les résultats obtenus sur l'influence des concentrations de saccharose sur la croissance (nombre moyen de nœuds) et le taux de tubérisation confirment les résultats décrits dans la littérature scientifique, à savoir que, généralement, une concentration de 3 % en saccharose favorise la croissance végétative et qu'une concentration de 8 % favorise la tubérisation. Au vu de ces résultats, une concentration en saccharose de 8 % sera donc utilisée pour les prochains essais de microtubérisation.

- A ce stade de l'étude, un effet bénéfique du NAA a été remarqué. Les prochains essais, sur un nombre plus important d'échantillon, permettront de le confirmer. Par ailleurs, l'influence d'autres traitements, notamment des combinaisons d'hormones, seront étudiées dans la suite de l'étude.

- Les observations ont été réalisées après deux mois de culture. Des observations étalées sur plusieurs mois seront réalisées ultérieurement afin d'examiner l'évolution de la formation des microtubercules et de leur cinétique de croissance.

### References:

- Coursey D.G. et Martin F.W. [1972]. *The past and the future of the yams as crop plants*. In Pl. Fds. Hum. Nutri., n°2, pp. 133-138.
- Odah K. [2002]. *Etude de l'influence de quelques facteurs exogènes sur le développement in vitro de Dioscorea cayenensis-rotundata et D. alata (Dioscoreaceae) cultivées au Togo*. Thèse de doctorat. Université de Lomé. Togo. 91p.
- Scott G.J., Rosegrant M.W et Ringler C. [2000]. *Roots and Tubers for the 21st Century. Trends, Projections and Policy Options*. Ed. IFPRI et CIP. 64 p.

### Remerciement:

Ce travail est réalisé dans le cadre du projet "Valorisation des plantes à tubercules pour une meilleure sécurité alimentaire", financé par le Ministère wallon de l'Agriculture et de la Ruralité.

Nous remercions Mme Charlier J. pour son excellente assistance technique.